

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-149724

(43)公開日 平成11年(1999)6月2日

(51)IntCl.
G11B 21/02
7/08

識別記号
610

FI
G11B 21/02
7/08
610D
A

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全13頁)

(21)出願番号 特願平9-314136

(22)出願日 平成9年(1997)11月17日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 佐治 義人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 滝沢 輝之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 大坪 研成

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 森本 義弘

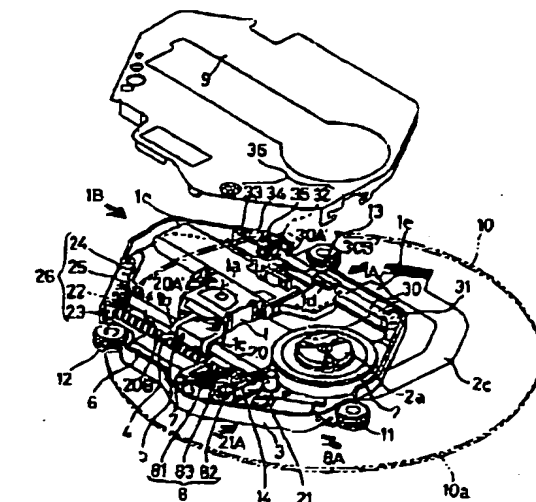
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ディスク装置および光ディスク装置の組立方法

(57)【要約】

【課題】 薄型構成の行う光ディスク装置と、組立性の向上とタンジェンシャルチルト調整後の残留チルトを低減した光ディスク装置の組立方法とを提供する。

【解決手段】 ガイド軸支持手段21、31の付勢部材を円錐状のコイルバネ22、32として薄型化を可能とした。光ピックアップ1の支持・移送系をガイド軸20、30、スクリーシャフト4による3本軸構成として、スクリーシャフト4の駆動手段6や駆動力伝達手段8を最適なレイアウトとし、さらに薄型化を図った。タンジェンシャルチルト調整工程におけるディスク半径方向位置を最適として、記録面10aと光軸1aとの傾き誤差のタンジェンシャル成分の内周外周間での差を最小としジッタマージンを増やした。ガイド軸20、30の端部が上に突き上がった状態で光ピックアップ1を嵌合させ、組立性を向上させた。



- | | |
|----------------|---------------------------|
| 1.....光ピックアップ | 20.....主軸(ガイド軸) |
| 1a.....光軸 | 21.....主軸支持手段(ガイド軸支持手段) |
| 1b.....駆動部材 | 22.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |
| 2.....ガイド軸 | 23.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |
| 2a.....駆動部材 | 24.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |
| 2b.....駆動部材 | 25.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |
| 2c.....駆動部材 | 26.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |
| 3.....スクリーシャフト | 27.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |
| 4.....スクリーシャフト | 28.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |
| 5.....ナット部材 | 29.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |
| 6.....駆動手段 | 30.....主軸(ガイド軸) |
| 8.....駆動力伝達手段 | 31.....主軸支持手段(ガイド軸支持手段) |
| 10.....ディスク | 32.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |
| 10a.....記録面 | 33.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |
| | 34.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |
| | 35.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |
| | 36.....主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ) |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ピックアップを支持しディスク半径方向への移動を案内するガイド軸と、このガイド軸のディスク外周側の端部をディスクに対向する方向に調整可能に支持するガイド軸可変手段とを具備し、このガイド軸可変手段は、円錐状のガイド軸コイルバネとガイド軸調整ネジを前記ガイド軸を挟んで向かい合わせに配置した構成とし、前記円錐状のガイド軸コイルバネは軸方向から見て渦巻き状を呈し、最大圧縮時、線材が相互に干渉せずに平面状に変形可能であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 ガイド軸調整ネジをディスクの外周の外に配置したことを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項3】 光ピックアップに設けたナット部材と、ガイド軸と概平行に設けられ前記ナット部材に係合して光ピックアップをディスク内周から外周へ移送するスクリュウシャフトと、このスクリュウシャフトを回転駆動せしめる駆動手段と、この駆動手段の駆動力を前記スクリュウシャフトに伝達する駆動力伝達手段と、前記ガイド軸、前記ガイド軸可変手段、前記スクリュウシャフトおよび前記駆動手段を、光ピックアップおよびディスクモータとともに支持するベースシャーシと、光ピックアップからの配線部材とディスクモータからの配線部材を接続する中継基板と、トレイのローディング動作を可能にするトレイジェクト手段と、このトレイジェクト手段、前記ベースシャーシおよび前記中継基板をディスク直径よりも小さい全幅の中に支持するトレイと、前記中継基板からの配線部材を接続するメイン基板と、このメイン基板を支持し前記トレイをローディング動作可能に支持する外装体とを備え、この外装体は、前記メイン基板を奥に、前記トレイを手前に配置し、前記トレイは、前記ベースシャーシを斜めに配置し、これにより両側に残されたおのおの三角形のスペースのうち奥の前記メイン基板に対向するスペースに前記中継基板を、手前のスペースに前記トレイジェクト手段を配置したことを特徴とする請求項1または2記載の光ディスク装置。

【請求項4】 光ピックアップを支持しディスク半径方向への移動を案内するガイド軸と、このガイド軸のディスク内周側の端部を支持するガイド軸支持手段とを具備し、このガイド軸支持手段の前記ガイド軸を挿入する開口部は、斜め上方から見ると前記ガイド軸よりも大きく、水平方向から見ると前記ガイド軸よりも小さい形状とし、前記ガイド軸支持手段に前記ガイド軸の一端を斜め上方から挿入すると、前記ガイド軸の他端は上方に浮き上がった状態で静止することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】 光ピックアップの両端部をそれぞれ支持する2本のガイド軸は、それぞれの一端をガイド軸支持手段に取り付けた状態で、互いに概平行な状態で他端が

上方に浮き上がることを特徴とする請求項4記載の光ディスク装置。

【請求項6】 ガイド軸をガイド軸支持手段に取り付けた後、前記ガイド軸の浮き上がっている外周側の端部をガイド軸可変手段に取り付けるため水平に押し下げたときの反力が、円錐状のガイド軸コイルバネの付勢方向と同じ方向に働く構成としたことを特徴とする、請求項1または4記載の光ディスク装置。

【請求項7】 光ピックアップを支持しディスク半径方向への移動を案内するガイド軸と、このガイド軸のディスク外周側の端部をディスクに対向する方向に調整可能に支持するガイド軸可変手段とを具備し、ガイド軸のディスク内周側の端部のみをガイド軸支持手段に取り付け、ディスク外周側の端部は上方に浮き上がった状態で光ピックアップを装着することを特徴とする光ディスク装置の組立方法。

【請求項8】 光ピックアップを支持しディスク半径方向への移動を案内する主軸と、前記主軸と概平行に設けられ光ピックアップの前記主軸と反対側の一点を支持する副軸と、この副軸のディスク外周側の端部をディスクに対向する方向に調整可能に支持する副軸可変手段と、前記副軸のディスク内周側の端部を支持し前記副軸可変手段による前記副軸の揺動の支点となる副軸支持手段とを備えた光ディスク装置の組立方法において、光ピックアップの光軸とディスクの記録面とのディスク接線方向の傾き誤差を最小にするよう前記副軸可変手段の調整を行うタンジェンシアルチルト調整工程を有し、前記タンジェンシアルチルト調整工程における光ピックアップのディスク半径方向位置を、前記主軸支持手段における前記主軸と前記副軸支持手段における前記副軸とを結ぶ直線のディスク記録面に対する予測最大傾き角度を $\pm\theta_s$ 、前記光ピックアップにおける前記主軸との接点と前記副軸との接点を結ぶ直線の光軸に対する 90° からの予測最大傾き角度を $\pm\theta_p$ 、ディスク最内周位置における光ピックアップの副軸受部から前記副軸支持手段までの距離を L_1 、ディスク最外周位置における光ピックアップの副軸受部から前記副軸支持手段までの距離を L_2 、前記タンジェンシアルチルト調整時の光ピックアップの副軸受部から前記副軸支持手段までの距離を X 、前記タンジェンシアルチルト調整工程における予測最大調整誤差角度を $\pm\theta_d$ とすると、

$$X = (1/2) \{ [\tan(\theta_d) / \tan(\theta_s + \theta_p)] \cdot (L_2 - L_1) + (L_2 + L_1) \}$$

とすることを特徴とする光ディスク装置の組立方法。

【請求項9】 主軸のディスク外周側の端部をディスクに対向する方向に調整可能に支持する主軸可変手段と、前記主軸のディスク内周側の端部を支持し前記主軸可変手段による前記主軸の揺動の支点となる主軸支持手段とを備え、光ピックアップの光軸とディスクの記録面とのディスク半径方向の傾き誤差を最小にするよう前記主軸

可変手段の調整を行うラジアルチルト調整工程を有することを特徴とする請求項8記載の光ディスク装置の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特にDVD等の高密度・高容量型のディスク状記録媒体の記録または再生を行い、家庭用映像機器やコンピュータの周辺装置として用いられる光ディスク装置および光ディスク装置の組立方法に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、家庭用映像音響分野とコンピュータ通信分野の記録媒体の共通フォーマットとして、CDの8倍の記録容量を誇るDVDが一躍脚光を浴びており、DVDフォーマットによる光ディスクを用いたDVDプレーヤやDVD-ROMが、すでに市場投入され始めている。

【0003】一般に、ディスクの記録面が対物レンズの光軸に対して傾いていると、光学系のNA値（開口数）の3乗に比例して波面収差が発生する。ところが、DVDにおいては、高密度記録再生を行うため、光ピックアップの光学系のNA値がCD（0.45）より大きく（0.6）設定されており、このため、わずかな光軸の傾きでジッタが大きく劣化してしまう。従ってDVDの光ディスク装置においては、ジッタ改善のためチルト角（光ピックアップの光軸とディスク記録面との傾き角）を調整するメカニズムが必要になる。

【0004】このような機能を有する光ディスク装置の従来の技術例が、先に出版された特願平8-269562号に示されている。この明細書には、光ピックアップのディスク半径方向への移動を支持する主軸および副軸のそれぞれの外周端をディスクに対向する方向に調節可能とし、光ピックアップを中間半径位置に保持した状態で、主軸の揺動によりラジアルチルト調節を、副軸の揺動によりタンジェンシアルチルトの調節を行う光ディスク装置が示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような構成では、主軸および副軸の外周端の下に、円筒コイルバネを用いているため、最大圧縮状態でもバネ線径×巻き数の高さが必要となり、装置の薄型化を図ることが困難であるという問題点を有していた。

【0006】また光ピックアップを中間半径位置に保持してチルト調整を行うと、チルト調整誤差が発生した場合、光ピックアップが外周位置にあるときのタンジェンシアルチルトの残留誤差が大きくなってしまいう問題点をも有していた。

【0007】本発明は上記課題を解決し、ノートパソコンにも搭載可能な薄型・小型の光ディスク装置を提供するとともに、光ピックアップのチルト調整誤差を低減し

て性能向上を図り、さらに組立性をも向上し得る光ディスク装置の組立方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の光ディスク装置は、光ピックアップの移動ガイド軸のディスク外周側の端部を、円錐状のコイルバネと調整ネジでディスクに対向する方向に調整する構成とし、そしてコイルバネは軸方向から見て渦巻き状を呈し、最大圧縮時、線材が相互に干渉せずに平面状に変形可能としている。

【0009】この構成によって、薄型・小型の光ディスク装置を提供することができる。また本発明の光ディスク装置の組立方法は、ガイド軸のディスク内周側の端部のみをガイド軸支持手段に取り付け、ディスク外周側の端部は上方に浮き上がった状態で光ピックアップを装着する構成としている。

【0010】この構成によって、光ピックアップのチルト調整誤差を低減して性能向上を図り、さらに組立性をも向上することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、光ピックアップを支持しディスク半径方向への移動を案内するガイド軸と、このガイド軸のディスク外周側の端部をディスクに対向する方向に調整可能に支持するガイド軸可変手段とを具備し、このガイド軸可変手段は、円錐状のガイド軸コイルバネとガイド軸調整ネジを前記ガイド軸を挟んで向かい合わせに配置した構成とし、前記円錐状のガイド軸コイルバネは軸方向から見て渦巻き状を呈し、最大圧縮時、線材が相互に干渉せずに平面状に変形可能であることを特徴とする光ディスク装置としたものであり、ガイド軸可変手段における付勢部材であるガイド軸コイルバネを円錐状のコイルバネとし、最大圧縮時、線材が相互に干渉せずに平面状に変形可能であるとしたことにより、最大圧縮時のコイルバネ高さを低減して、装置高さの薄型化が可能となる。

【0012】請求項2に記載の発明は、請求項1記載の光ディスク装置であって、ガイド軸調整ネジをディスクの外周の外に配置したことを特徴とするものであり、外装体をディスク直径を包含する最小の正形状とし得る。

【0013】請求項3に記載の発明は、請求項1または2記載の光ディスク装置であって、光ピックアップに設けたナット部材と、ガイド軸と概平行に設けられ前記ナット部材と係合して光ピックアップをディスク内周から外周へ移送するスクリュシャフトと、このスクリュシャフトを回転駆動せしめる駆動手段と、この駆動手段の駆動力を前記スクリュシャフトに伝達する駆動力伝達手段と、前記ガイド軸、前記ガイド軸可変手段、前記スクリュシャフトおよび前記駆動手段を、光ピックアップおよびディスクモータとともに支持するベースシャ

ーシと、光ピックアップからの配線部材とディスクモータからの配線部材を接続する中継基板と、トレーのローディング動作を可能にするトレイジェクト手段と、このトレイジェクト手段、前記ベースシャーシおよび前記中継基板をディスク直径よりも小さい全幅の中に支持するトレーと、前記中継基板からの配線部材を接続するメイン基板と、このメイン基板を支持し前記トレーをローディング動作可能に支持する外装体とを備え、この外装体は、前記メイン基板を奥に、前記トレーを手前に配置し、前記トレーは、前記ベースシャーシを斜めに配置し、これにより両側に残されたおのおの三角形のスペースのうち奥の前記メイン基板に対向するスペースに前記中継基板を、手前のスペースに前記トレイジェクト手段を配置したことを特徴とするものであり、光ピックアップの支持・移送系を、ガイド軸およびスクリュシャフトによる複数本軸構成とすることにより、スクリュシャフトおよび駆動手段の配置自由度を広げ、駆動力伝達手段も含め、薄型化に最適な配置構成となり、さらに、ベースシャーシをトレーに対して斜めに設け、両側に残った各々三角形のスペースに中継基板およびトレイジェクト手段を設けることにより、薄型化された装置の内部で効率的に各部品を配置し、スペースを有効に活用し、床面積を少なくし得、しかも、ガイド軸調整ネジをディスク外周の外に配置しかつガイド軸を斜めに配置することによって、外装体は、ディスク直径を包含する最小の正形状となる。

【0014】請求項4に記載の発明は、光ピックアップを支持しディスク半径方向への移動を案内するガイド軸と、このガイド軸のディスク内周側の端部を支持するガイド軸支持手段とを具備し、このガイド軸支持手段の前記ガイド軸を挿入する開口部は、斜め上方から見ると前記ガイド軸よりも大きく、水平方向から見ると前記ガイド軸よりも小さい形状とし、前記ガイド軸支持手段に前記ガイド軸の一端を斜め上方から挿入すると、前記ガイド軸の他端は上方に浮き上がった状態で静止することを特徴とする光ディスク装置としたものであり、ガイド軸の他端が上方に浮き上がった状態で光ピックアップをガイド軸に取り付けることにより、組立性が向上することになる。

【0015】請求項5に記載の発明は、請求項4記載の光ディスク装置であって、光ピックアップの両端部をそれぞれ支持する2本のガイド軸は、それぞれの一端をガイド軸支持手段に取り付けた状態で、互いに概平行な状態で他端が上方に浮き上がることを特徴とするものであり、光ピックアップの支持・移送系を主軸、副軸、スクリュシャフトによる3本軸構成とすることにより、スクリュシャフトの駆動手段および駆動力伝達手段を最適なレイアウトとしてさらに薄型化が図れる。

【0016】請求項6に記載の発明は、請求項1または4記載の光ディスク装置であって、ガイド軸をガイド軸

支持手段に取り付けた後、前記ガイド軸の浮き上がっている外周側の端部をガイド軸可変手段に取り付けるため水平に押し下げたときの反力が、円錐状のガイド軸コイルバネの付勢方向と同じ方向に働く構成としたことを特徴とするものである。

【0017】請求項7に記載の発明は、光ピックアップを支持しディスク半径方向への移動を案内するガイド軸と、このガイド軸のディスク外周側の端部をディスクに対向する方向に調整可能に支持するガイド軸可変手段とを具備し、ガイド軸のディスク内周側の端部のみをガイド軸支持手段に取り付け、ディスク外周側の端部は上方に浮き上がった状態で光ピックアップを装着することを特徴とする光ディスク装置の組立方法であり、ガイド軸の端部が上に突き上がった状態で光ピックアップを嵌合させることにより、光ピックアップの装着を容易にし、組立性が向上することになる。

【0018】請求項8に記載の発明は、光ピックアップを支持しディスク半径方向への移動を案内する主軸と、前記主軸と概平行に設けられ光ピックアップの前記主軸と反対側の一点を支持する副軸と、この副軸のディスク外周側の端部をディスクに対向する方向に調整可能に支持する副軸可変手段と、前記副軸のディスク内周側の端部を支持し前記副軸可変手段による前記副軸の揺動の支点となる副軸支持手段とを備えた光ディスク装置の組立方法において、光ピックアップの光軸とディスクの記録面とのディスク接線方向の傾き誤差を最小にするよう前記副軸可変手段の調整を行うタンジェンシアルチルト調整工程を有し、前記タンジェンシアルチルト調整工程における光ピックアップのディスク半径方向位置を、前記主軸支持手段における前記主軸と前記副軸支持手段における前記副軸とを結ぶ直線のディスク記録面に対する予測最大傾き角度を $\pm\theta_s$ 、前記光ピックアップにおける前記主軸との接点と前記副軸との接点を結ぶ直線の光軸に対する90度からの予測最大傾き角度を $\pm\theta_p$ 、ディスク最内周位置における光ピックアップの副軸受部から前記副軸支持手段までの距離を L_1 、ディスク最外周位置における光ピックアップの副軸受部から前記副軸支持手段までの距離を L_2 、前記タンジェンシアルチルト調整時の光ピックアップの副軸受部から前記副軸支持手段までの距離を X 、前記タンジェンシアルチルト調整工程における予測最大調整誤差角度を $\pm\theta_d$ とすると、
$$X = (1/2) \{ [\tan(\theta_d) / \tan(\theta_s + \theta_p)] \cdot (L_2 - L_1) + (L_2 + L_1) \}$$
とすることを特徴とする光ディスク装置の組立方法であり、タンジェンシアルチルト調整工程における光ピックアップのディスク半径方向位置を最適とすることにより、ディスクの記録面と光ピックアップの光軸との傾き誤差のタンジェンシアル成分の内周外周間での差を最小としてジッターマージンを増やし、性能が向上することになる。

【0019】請求項9に記載の発明は、請求項8記載の光ディスク装置の組立方法であって、主軸のディスク外周側の端部をディスクに対向する方向に調整可能に支持する主軸可変手段と、前記主軸のディスク内周側の端部を支持し前記主軸可変手段による前記主軸の揺動の支点となる主軸支持手段とを備え、光ピックアップの光軸とディスクの記録面とのディスク半径方向の傾き誤差を最小にするよう前記主軸可変手段の調整を行うラジアルチルト調整工程を有することを特徴としており、光ピックアップの光軸をディスク記録面に垂直になるよう光ピックアップをガイド軸ごと揺動させて角度調節を行い、再生ジッターマージンを低減し、さらに小型・薄型に装置を構成し得、しかも、傾き誤差（タンジェンシアルチルト）を最小にする調整工程における光ピックアップの設定位置を最適化した組立方法となる。

【0020】以下、本発明の実施の形態を図を参照しながら説明する。まず、光ディスク装置のベースシャーシ部について、図1～図7を参照しながら説明する。図1は本発明の光ディスク装置における光ピックアップ移送系およびディスクモータを包含するベースシャーシ部の構成を示す一部透視斜視図である。

【0021】図1において、10はディスク、1は光ピックアップ、2はディスク保持手段（機構）2aを搭載したディスクモータである。3はディスクモータ2のステータ部分を固定したベースシャーシであって、ディスクモータ2の配線部材（FPC）2cを表面に、光ピックアップ1の配線部材（FPC）1eを裏面に貼り付けている。

【0022】20は光ピックアップ1を軸受部1bおよび1cを介して支持する主軸（ガイド軸）で、光ピックアップ1の光軸1aがディスク10の内周から外周へ半径方向に移動する動作を案内する。30は主軸20と概平行に設けられた副軸（ガイド軸）で、光ピックアップ1をコの字型の副軸受部1dで支持する。この光ピックアップ1の副軸受部1dは、図2に示すように矢印1A方向から見ると双方向から湾曲しており、副軸30とは湾曲受面1fにおいて点接触している。

【0023】4は主軸20と平行に設けられ螺旋状に溝を刻んであるスクリーシャフト、5は光ビックアップ1に取り付けられ歯部がスクリーシャフト4と噛み合っているナット部材である。

【0024】21は主軸20の内周端を支持する主軸支持手段(ガイド軸支持手段)で、樹脂などの弾性変形可能な材料で構成され、本実施の形態においてはスクリーシャフト4を回転自在に支持する軸受けをも兼ねている。14は主軸支持手段21に取り付けられたスラストバネで、スクリーシャフト4の軸方向のガタ取りを行うべく弾性部をスクリーシャフト4の先端に押し当てている。

【0025】主軸支持手段21における主軸20の支持

部を矢印21A方向から見た断面図で表すと、図3に示すように主軸内周端(一端)20aの径20dよりも主軸支持手段21の上の支持部21aと下の支持部21bの隙間21dのほうが小さいので、主軸内周端20aのみを取り付けたときは、図3の仮想線に示すように主軸20の外周端(他端)20bは上に浮き上がった状態になり、さらに主軸外周端20bを水平に取り付けた時には、主軸20は上の支持部21aと下の支持部21bからそれぞれ弾性変形による反力を受けた状態となり、以て主軸20には矢印20M方向のモーメントが発生する。

【0026】22は円錐状で圧縮コイルバネ形式の主軸コイルバネ（ガイド軸コイルバネ）で、図4に示すようにベースシャフト3と主軸外周端20bとの間に配置され、主軸外周端20bを矢印20A方向に付勢する。この主軸コイルバネ22は、上から見ると渦巻き状を呈し、最大圧縮時は図5に示すように、線材が相互に干渉せず、高さ約1mm程度の平面状にまで変形可能である。なお従来のコイルバネは、円筒形の圧縮コイルバネであったため最大圧縮時でも線材の径×巻き線数で約3mm程度の高さになっていた。また主軸支持手段21における反力により主軸20に発生したモーメント20Mは、主軸外周端20bにおいては矢印20A方向に作用し、これは主軸コイルバネ22の付勢方向と同じ方向である。

【0027】23は主軸外周端20bを支持する主軸ブラケットで、主軸20のディスク10に対向する方向（矢印20Aまたは矢印20B）への移動を自在に支持しており、内部に主軸コイルバネ22をホールドしてベースシャーシ3に固定されている。24は板金で構成された主軸カバーで、主軸ブラケット23上に固定されることで主軸外周端20bおよび主軸コイルバネ22を覆い隠す。25は主軸コイルバネ22と主軸20を挟んで向かい合わせに配置された主軸調整ネジ（ガイド軸調整ネジ）で、これを回転することにより主軸20をディスク10に対向する方向（矢印20Aまたは矢印20B方向）に調整することができる。

【0028】従って主軸コイルバネ22、主軸ブラケット23、主軸カバー24、主軸調整ネジ25で主軸可変手段(ガイド軸可変手段)26を構成している。31は副軸30の内周端を支持する副軸支持手段(ガイド軸支持手段)で、樹脂などの弾性変形可能な材料で構成されている。この副軸支持手段31は、主軸支持手段21と同様、図6に示すように副軸内周端(一端)30aの径30dよりも副軸支持手段31の上の支持部31aと下の支持部31bの隙間31dのほうが小さいので、副軸内周端30aのみを取り付けたときは、図6の仮想線に示すように副軸30の外周端(他端)30bは上に浮き上がった状態になり、さらに副軸外周端30bを水平に取り付けた時には、副軸30は上の支持部31aと下の

支持部31bからそれぞれ弾性変形による反力を受けた状態となり、以て副軸30には矢印30M方向のモーメントが発生する。

【0029】32は円錐状で圧縮コイルバネ形式の副軸コイルバネ（ガイド軸コイルバネ）で、図7に示すようにベースシャーシ3と副軸外周端30bとの間に配置され、副軸外周端30bを矢印30A方向に付勢する。この副軸コイルバネ32は、上から見ると渦巻き状を呈し、最大圧縮時は図5同様、線材が相互に干渉せずに高さ約1ミリ程度の平面状にまで変形可能である。また副軸支持手段31における反力により副軸30に発生したモーメント30Mは、副軸外周端30bにおいては矢印30A方向に作用し、これは副軸コイルバネ32の付勢方向と同じ方向である。

【0030】33は副軸外周端30bを支持する副軸ブラケットで、副軸30のディスク10に対向する方向（矢印30Aまたは矢印30B）への移動を自在に支持しており、内部に副軸コイルバネ32をホールドしてベースシャーシ3に固定されている。34は板金から構成された副軸カバーで、副軸ブラケット33上に固定されることで副軸外周端30bおよび副軸コイルバネ32を覆い隠す。35は副軸コイルバネ32と副軸30を挟んで向かい合わせに配置された副軸調整ネジ（ガイド軸調整ネジ）で、これを回転することにより副軸30をディスク10に対向する方向（矢印30Aまたは矢印30B方向）に調整することができる。

【0031】従って副軸コイルバネ32、副軸ブラケット33、副軸カバー34、副軸調整ネジ35で副軸可変手段（ガイド軸可変手段）36を構成している。図1において、6はスクリーシャフト4を回転駆動するモータ等の駆動手段、7は駆動手段6をベースシャーシ3に固定するモータブラケットである。また81は駆動手段6の出力軸に固定されたモータギヤ、82はスクリーシャフト4に固定されたスクリーギヤ、83は主軸支持手段21に回転自在に設けられた中間ギヤで、これらモータギヤ81、スクリーギヤ82、中間ギヤ83により駆動力伝達手段8を構成している。

【0032】9は薄い板金で構成されたベースカバーで、光ピックアップ1の光軸1a周辺とディスクモータ2を除くベースシャーシ3の全体を覆う。11、12、13はベースシャーシ3に取り付けられ外部からの衝撃を緩衝するダンパーである。

【0033】ここで、スクリーシャフト4、駆動手段6および駆動力伝達手段8の配置構成を矢印8Aの方向から見ると、図8に示すように、ベースカバー9上面からベースシャーシ3底面までの高さHの中央（ $H/2$ ）にスクリーシャフト4の中心および駆動手段6の中心が概ね位置するよう配置し、スクリーギヤ82の直径を大きく取って駆動力伝達手段8における減速比を大きく取ることができるようにし、また、できるだけ大きな

駆動手段6を用いることができるようにしている。

【0034】次に、本発明の実施の形態における光ディスク装置の全体構成について、図9～図11を参照しながら説明する。図9は本発明の光ディスク装置の全体概要を示す一部透明斜視図、図10は図9の光ディスク装置の正面から見た一部断面模式図、図11は図9の光ディスク装置の全体概要を示す透明平面図である。

【0035】図9および図10において、50は板金で構成された外装体で、ディスク10を包含する第一の直方体50aの下にそれより幅の小さい第二の直方体50bを左側面を揃えて積み重ねた形状である。51、52は外装体50の第二の直方体50b内の左右端にそれぞれ固定されたコの字型のレールガイド、53、54はレールガイド51、52のコの字型内面に案内され矢印40Aまたは40B方向に移動自在に設けられたレールである。

【0036】40はダンパー11、12、13を介してベースシャーシ3を支持しながらレール53、54に案内されて矢印40Aまたは40B方向にスライドするトレーで、ディスク直径よりも小さい幅を有し、外装体50の第二の直方体50bの最上層を覆っている。なおレール53、54は、レールガイド51、52に対してもトレー40に対しても相対的にスライド自在に設けられている。

【0037】41はトレー40の裏面に固定された中継基板で、光ピックアップ1からの配線部材1eとディスクモータ2からの配線部材2cが接続されている。42はトレー40の裏面に固定されたトレイジェクト手段である。43はトレー40の下面から取り付けられたトレーカバーで、ベースシャーシ3、ダンパー11、12、13、中継基板41およびトレイジェクト手段42を覆い隠すものである。44はトレー40の前面に取り付けられたフロントベゼルで、トレー40の挿入時には装置正面をカバーするものである。

【0038】60は外装体50の第二の直方体50bの内部で奥の方に固定されたメイン基板である。61はメイン基板60と中継基板41とを接続する配線部材（FPC）であり、トレー40のスライド時に引っかからないよう一部が外装体50に貼り付けられており、この貼り付け部から中継基板41までの間でU字型に屈曲して、トレー40のスライド動作に対応している。62はメイン基板60上で外装体50の背面に向けて設けられた外部接続コネクタである。63、64はメイン基板60上に設けられた出スイッチで、トレー40の下面の突起（図示せず）によりオン・オフし、トレー40の引き込み完了状態を検出するものである。

【0039】図11に各部品の平面的な配置構成を示す。外装体50に固定されるメイン基板60は一番奥に配置され、トレー40と共に手前に引き出されるベースシャーシ3はその手前に配置される。さらにまたベース

シャーシ3は、光ピックアップ1がディスク10の最外周に移動したとき装置全体の奥行きが最も小さくなる角度 ψ 斜めに傾けて配置される。これによりベースシャーシ3の両側に生じた三角形のスペースのうち、メイン基板60に対向する奥の三角形のスペースに中継基板41を概ね三角形に構成して配置し、手前の三角形のスペースには、装置正面のフロントベゼル44から強制的にトレイ40をイジェクトし易いようトレイイジェクト手段42を配置している。

【0040】また三角形の中継基板41のメイン基板60に対向する辺にはメイン基板60からの配線部材61を接続するコネクタ41aが、残りの2辺にはそれぞれディスクモータ2からの配線部材2cを接続するコネクタ41bおよび光ピックアップ1からの配線部材1eを接続するコネクタ41cが配置される。

【0041】またこの三角形のスペースの最も鋭角な頂点近傍にはコネクタは配置できないため、この部分は中継基板41をカットして代わりにダンパ13が配置され、そしてベースシャーシ3のディスクモータ2に対して光ピックアップ1と反対側のスペースにはダンパ11が配置され、さらにスクリーシャフト4と平行に並べて設けた駆動手段6がスクリーシャフト4よりも短いために生じたスペースにはダンパ12が配置される。

【0042】以上のように構成された光ディスク装置について、以下図面を用いてその組立方法を説明する。まずベースシャーシ3における組立方法を図12～図14を用いて説明する。図12に示すように、ベースシャーシ3にはあらかじめディスクモータ2が取り付けられた状態であり、まず、駆動手段6の出力軸にモータギヤ81を固定し、駆動手段6をモータブラケット7に取り付け、モータブラケット7をベースシャーシ3に取り付ける。

【0043】次にスクリーシャフト4にスクリーギヤ82を固定し、主軸支持手段21に中間ギヤ83とスラストバネ14を取り付け、主軸支持手段21と主軸ブラケット23にスクリーシャフト4の両端を回転自在に取り付けた状態で、主軸支持手段21および主軸ブラケット23をベースシャーシ3に取り付ける。副軸支持手段31および副軸ブラケット33もベースシャーシ3に取り付ける。そして図13に示すように主軸コイルバネ22を主軸ブラケット23内に、副軸コイルバネ32を副軸ブラケット33内に設置する。

【0044】次に主軸内周端20aを主軸支持手段21に取り付けると、図3の仮想線に示すように主軸外周端20bは上に浮き上がった状態になり、また副軸内周端30aを副軸支持手段31に取り付けると、図6の仮想線に示すように副軸外周端30bは上に浮き上がった状態になり、この時の主軸20と副軸30は概ね平行である。このような状態で、図13に示すように主軸20の浮き上がった主軸外周端20bに光ピックアップ1の軸

受部1bおよび1cを貫通させ、同時に副軸30の浮き上がった副軸外周端30bに光ピックアップ1の副軸受部1dに係合させる。

【0045】次に主軸外周端20bを主軸コイルバネ22上へおろした状態で、あらかじめ主軸調整ネジ25を取り付けた主軸カバー24を上から主軸ブラケット23に取り付けると、図4に示すように主軸外周端20bは主軸コイルバネ22と主軸調整ネジ25に挟まれた状態になる。また副軸外周端30bを副軸コイルバネ32上へおろした状態で、あらかじめ副軸調整ネジ35を取り付けた副軸カバー34を上から副軸ブラケット33に取り付けると、図7に示すように副軸外周端30bは副軸コイルバネ32と副軸調整ネジ35に挟まれた状態になる。

【0046】次に光ピックアップ1の光軸1aをディスク10の記録面10aに対して垂直にするよう調整を行うチルト調整工程について、以下説明を行う。図4に示す主軸可変手段26における主軸調整ネジ25を回転させて矢印20Aまたは20B方向に移動させると、常時矢印20A方向へ主軸コイルバネ22によって付勢されている主軸外周端20bも矢印20Aまたは20B方向に移動する。一方、主軸内周端20aは主軸支持手段21において図3の仮想線に示すように固定支持されている。従って、主軸可変手段26における主軸調整ネジ25の回転調整により、主軸20は図1に示すように主軸支持手段21を支点として矢印20A'または矢印20B'方向に揺動する。

【0047】また図7に示す副軸可変手段36における副軸調整ネジ35を回転させて矢印30Aまたは30B方向に移動させると、常時矢印30A方向へ副軸コイルバネ32によって付勢されている副軸外周端30bも矢印30Aまたは30B方向に移動する。一方、副軸内周端30aは副軸支持手段31において図6の仮想線に示すように固定支持されている。従って、副軸可変手段36における副軸調整ネジ35の回転調整により、副軸30は図1に示すように副軸支持手段31を支点として矢印30A'または矢印30B'方向に揺動する。

【0048】チルト調整工程においては、まず光ピックアップ1によってディスク10上の記録面10aから読みとった再生ジッタ信号が最小になるよう、主軸可変手段26を調整して主軸20を矢印20A'方向または矢印20B'に調整する。光ピックアップ1は軸受部1bおよび軸受部1cで主軸20と嵌合しているため、主軸20の揺動により、光ピックアップ1の光軸1aのディスク半径方向（ラジアル方向）の傾きが最小になるよう調整される。この調整工程をラジアルチルト調整工程と呼ぶ。

【0049】次に、再生ジッタ信号が最小になるよう、副軸可変手段36を調整して副軸30を矢印30A'方向または矢印30B'に調整する。この時、光ピックア

アップ1はディスク半径方向（ラジアル方向）の傾きは変わらずに、ディスク接線方向（タンジェンシアル方向）の傾きが最小になるよう調整される。この調整工程をタンジェンシアルチルト調整工程と呼ぶ。

【0050】ラジアルチルト調整工程においては、光ピックアップ1がディスク10の半径方向のどの位置にあっても、光軸1aの半径方向の傾き角は一定であり、調整時の光ピックアップ1の位置はどこでも同じである。しかしタンジェンシアルチルト調整工程においては、光軸1aの接線方向の傾き角は、調整時の光ピックアップ1の位置を最小としてディスク10の外周方向または内周方向に行くに従って誤差が大きくなるため、光ピックアップ1をどの位置に保持してタンジェンシアルチルト調整を行うかが重要になる。

【0051】以下、タンジェンシアルチルト調整工程について詳細に説明する。図14は図1における矢印1B方向から見た主軸20、副軸30および光ピックアップ1のディスク10の記録面10aに対するタンジェンシアル方向の傾き状態を模式的に表した図である。

【0052】図14において主軸支持手段21における主軸20と副軸支持手段31における副軸30とを結ぶ直線Sの、ディスク10の記録面10aに対する予想最大傾き角度を Θ_s 度、光ピックアップ1における主軸2

$$\tan(\Theta_1) = (X - L_1) / X \cdot \tan(\Theta_o) \dots\dots\dots (2)$$

$$\tan(\Theta_2) = (L_2 - X) / X \cdot \tan(\Theta_o) \dots\dots\dots (3)$$

で表される。

【0054】しかしながら実際のタンジェンシアルチルト調整工程においては、再生ジッタ信号の読み取り誤差や調整工程の作業ばらつき等により、最大 $\pm\Theta_d$ 度の調

$$\tan(\Theta_1) + (L_1/X) \cdot \tan(\Theta_d) \dots\dots\dots (4)$$

で表され、同じくL2における総残留チルト誤差の最大値 Θ_{L2} は、調整誤差角度 Θ_d が図15中の下方向に

$$\tan(\Theta_2) + (L_2/X) \cdot \tan(\Theta_d) \dots\dots\dots (5)$$

で表される。ここで、 Θ_{L1} および Θ_{L2} の値を最小にするXの値を求めると、(式1)、(式2)、(式

$$X = (1/2) \{ [\tan(\Theta_d) / \tan(\Theta_s + \Theta_p)] \cdot (L_2 - L_1) + (L_2 + L_1) \} \dots\dots\dots (6)$$

と表すことができ、このXの値の位置に光ピックアップ1を保持してタンジェンシアルチルト調整工程を実施することにより、光ピックアップ1のディスク最内周位置における総残留チルト誤差 Θ_{L1} およびディスク最外周位置における総残留チルト誤差 Θ_{L2} は、最も小さい値となる。

【0055】以上のように、本実施の形態の光ディスク装置においては、主軸可変手段26および副軸可変手段36における付勢手段である主軸コイルバネ22および副軸コイルバネ32を円錐状のコイルバネとし、最大圧縮時、線材が相互に干渉せずに平面状に変形可能であるとしたことにより、装置高さの薄型化を可能とする。

【0056】また光ピックアップ1の支持・移送系を主

0との接点と副軸30との接点を結ぶ直線Sの、光軸1aに対する90度からの予想最大傾き角度を Θ_p 度とすると、記録面10aと光軸1aの90度からの予想最大傾き角度 Θ_o は、

$$\Theta_o = \Theta_s + \Theta_p \dots\dots\dots (1)$$

で表され、この予想最大傾き角度 Θ_o が調整すべきタンジェンシアルチルト誤差、ということになる。

【0053】図15はタンジェンシアルチルト調整の概要を模式的に表した図である。図15において、L1は光ピックアップ1のディスク10最内周位置における副軸受部1dから副軸支持手段31までの距離、L2は光ピックアップ1のディスク10最外周位置における副軸受部1dから副軸支持手段31までの距離、Xはタンジェンシアルチルト調整時の光ピックアップ1の位置における副軸受部1dから副軸支持手段31までの距離であり、タンジェンシアルチルト調整工程において、副軸支持手段31の位置において Θ_o 度あるタンジェンシアルチルト誤差を、副軸可変手段36の調整により副軸30を（この場合は）矢印30B'方向に揺動し、Xにおける光軸1aのタンジェンシアルチルト誤差をゼロにすると、L1においては Θ_1 度の、L2においては Θ_2 度の残留チルト誤差がそれぞれ発生する。 Θ_1 および Θ_2 の値は、

調整誤差が発生すると予測される。従ってL1における総残留チルト誤差の最大値 Θ_{L1} は、調整誤差角度 Θ_d が図15中の上方向に生じた場合であり、 $\tan(\Theta_{L1}) =$

生じた場合であり、 $\tan(\Theta_{L2}) =$

3)、(式4)および(式5)より、

軸20、副軸30およびスクリーシャフト4による3本軸構成とすることにより、スクリーシャフト4および駆動手段6の配置自由度を広げ、駆動力伝達手段8も含め、薄型化に最適な配置構成とすることができる。

【0057】さらに、ベースシャーシ3をレー40に対して斜めに設け、両側に残った各々三角形のスペースに中継基板41およびトレイジェクト手段42を設けることにより、薄型化された装置の内部で効率的に各部品を配置し、スペースを有効に活用し、床面積を少なくすることができる。

【0058】また本実施の形態の光ディスク装置の組立方法においては、主軸20および副軸30のディスク内周側の一端を主軸支持手段21および副軸支持手段31

に取り付けたときに両軸20、30の他端が上方に浮き上がる構成とし、この状態で光ピックアップ1を主軸20および副軸30に取り付けることにより、組立性を向上させることができるものである。

【0059】またタンジェンシアルチルト調整工程における光ピックアップ1のディスク半径方向位置を最適とすることにより、ディスク10の記録面10aと光ピックアップ1の光軸1aとの傾き誤差のタンジェンシアル成分の内周外周間での差を最小として、ジッタマージンを増やすことができる。なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の応用が可能である。たとえば本実施の形態では円錐状のコイルバネの付勢力をディスクの方に向けて設けたが、逆に調整ネジをベースシャーシ裏面から調整する構成としても同様の効果を得ることができる。

【0060】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の光ディスク装置および組立方法によれば、ガイド軸可変手段の付勢部材を円錐状のコイルバネとすることにより、最大圧縮時のコイルバネ高さを低減して薄型化を可能とし、またガイド軸調整ネジをディスク外周の外に配置しかつガイド軸を斜めに配置することによって、外装体をディスク直径を包含する最小の正形状とすることができ、しかも光ピックアップの支持・移送系を主軸、副軸、スクリーシャフトによる3本軸構成とすることにより、スクリーシャフトの駆動手段および駆動力伝達手段を最適なレイアウトとしてさらに薄型化を図ることができ、また主軸、副軸の端部が上に突き上がった状態で光ピックアップを嵌合させることにより、光ピックアップの装着を容易にし組立性を向上させることができ、さらにタンジェンシアルチルト調整工程における光ピックアップのディスク半径方向位置を最適とすることにより、ディスクの記録面と光ピックアップの光軸との傾き誤差のタンジェンシアル成分の内周外周間での差を最小としてジッタマージンを増やし、性能を向上させることができるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示し、光ディスク装置のベースシャーシ部の構成を示す一部透視斜視図

【図2】同図1における副軸受部と副軸の関係を示す部分側面図

【図3】同図1における主軸支持手段の構成を示す部分断面図

【図4】同図1における主軸可変手段の構成を示す部分断面図

【図5】同図1における円錐状のコイルバネ部分の構成を示す部分断面図

【図6】同図1における副軸支持手段の構成を示す部分断面図

【図7】同図1における副軸可変手段の構成を示す部分断面図

【図8】同図1における駆動手段および駆動力伝達手段の構成を示す模式図

【図9】同光ディスク装置の全体の構成を示す一部透視斜視図

【図10】同図9における光ディスク装置を正面から見た一部断面模式図

【図11】同図9における光ディスク装置を上から見た透明平面図

【図12】同図1における光ディスク装置のベースシャーシ部の光ピックアップ組立方法を示す斜視図

【図13】同図1における光ディスク装置のベースシャーシ部の光ピックアップ組立方法を示す斜視図

【図14】同図1における主軸、副軸および光ピックアップのディスク記録面に対するタンジェンシアル方向の傾き状態を表した模式図

【図15】同図1の光ディスク装置の組立方法におけるタンジェンシアルチルト調整工程の概要を表した模式図

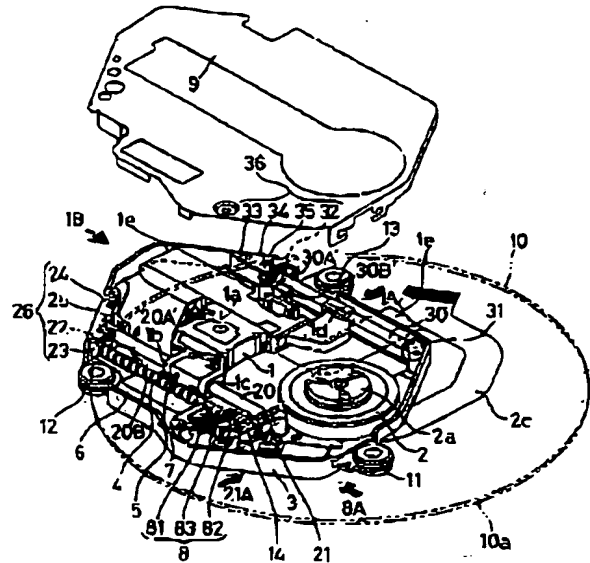
【符号の説明】

- 1 光ピックアップ
- 1a 光軸
- 1e 配線部材
- 1f 湾曲受面
- 2 ディスクモータ
- 2c 配線部材
- 3 ベースシャーシ
- 4 スクリューシャフト
- 5 ナット部材
- 6 駆動手段
- 8 駆動力伝達手段
- 10 ディスク
- 10a 記録面
- 14 スラストバネ
- 20 主軸(ガイド軸)
- 20a 主軸内周端(一端)
- 20b 主軸外周端(他端)
- 20M モーメント
- 21 主軸支持手段(ガイド軸支持手段)
- 22 主軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ)
- 25 主軸調整ネジ(ガイド軸調整ネジ)
- 26 主軸可変手段(ガイド軸可変手段)
- 30 副軸(ガイド軸)
- 30a 副軸内周端(一端)
- 30b 副軸外周端(他端)
- 30M モーメント
- 31 副軸支持手段(ガイド軸支持手段)
- 32 副軸コイルバネ(ガイド軸コイルバネ)
- 35 副軸調整ネジ(ガイド軸調整ネジ)
- 36 副軸可変手段(ガイド軸可変手段)

- 40 トレー
- 41 中継基板
- 42 トレージェクト手段
- 43 トレーカバー

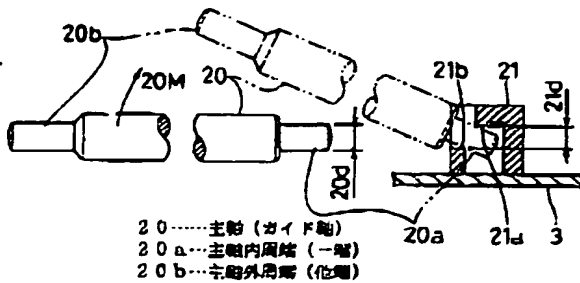
- 44 フロントベゼル
- 50 外装体
- 60 メイン基板
- 61 配線部材

【図1】



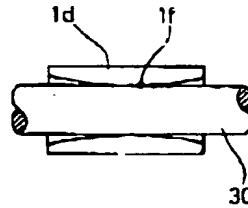
- 1.....先ピックアップ
- 1a.....光軸
- 1c.....駆動部材
- 2c.....反動部材
- 3.....ベームシャフト
- 4.....スクリューシャフト
- 5.....ナット部材
- 6.....駆動手段
- 8.....駆動力伝達手段
- 10.....ディスク
- 10a.....記録面
- 20.....主軸 (ガイド軸)
- 21.....主軸支持手段 (ガイド軸支持手段)
- 22.....主軸コイルバネ (ガイド軸コイルバネ)
- 25.....主軸調整ネジ (ガイド軸調整ネジ)
- 26.....主軸可変手段 (ガイド軸可変手段)
- 30.....副軸 (ガイド軸)
- 31.....副軸支持手段 (ガイド軸支持手段)
- 32.....副軸コイルバネ (ガイド軸コイルバネ)
- 35.....副軸調整ネジ (ガイド軸調整ネジ)
- 36.....副軸可変手段 (ガイド軸可変手段)

【図3】

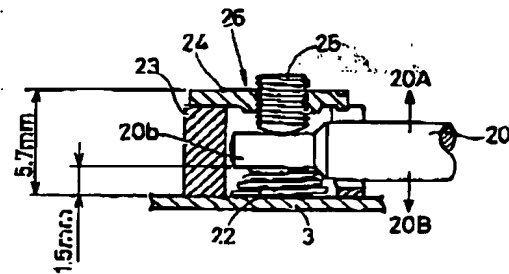


- 20.....主軸 (ガイド軸)
- 20a.....主軸内周端 (一端)
- 20b.....主軸外周端 (他端)

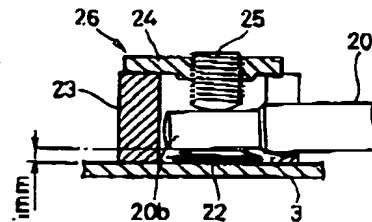
【図2】



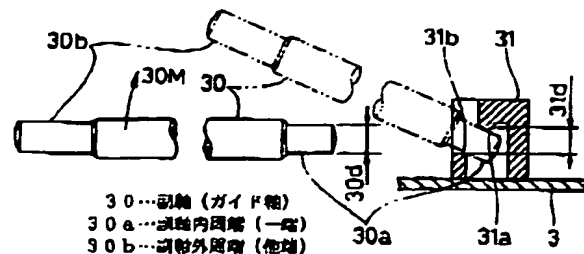
【図4】



【図5】

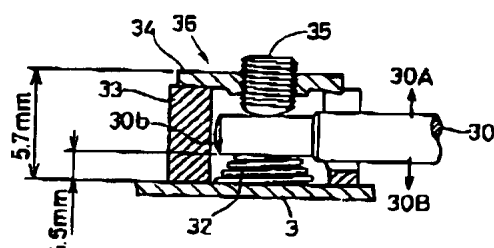


【図6】

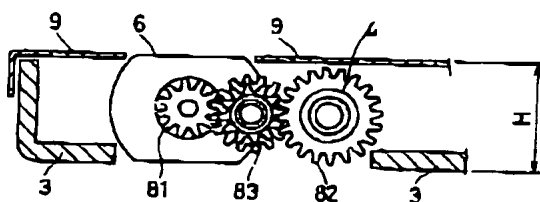


- 30.....副軸 (ガイド軸)
- 30a.....副軸内周端 (一端)
- 30b.....副軸外周端 (他端)

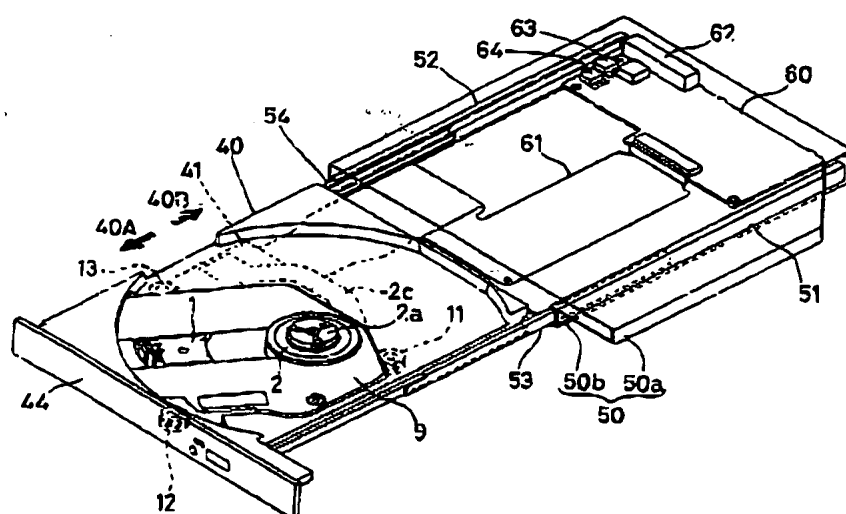
【圖7】



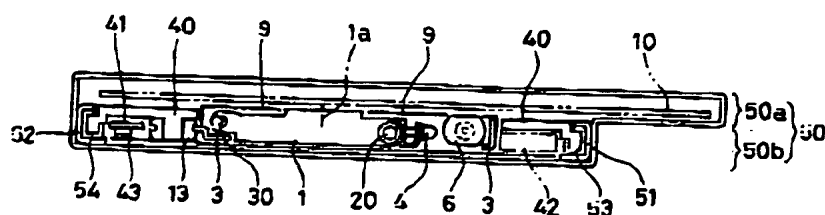
【図8】



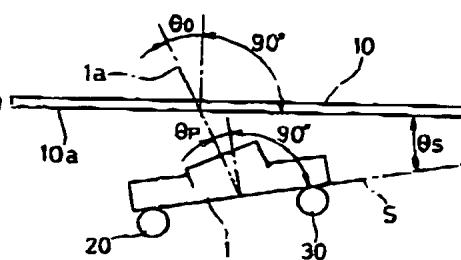
【图9】



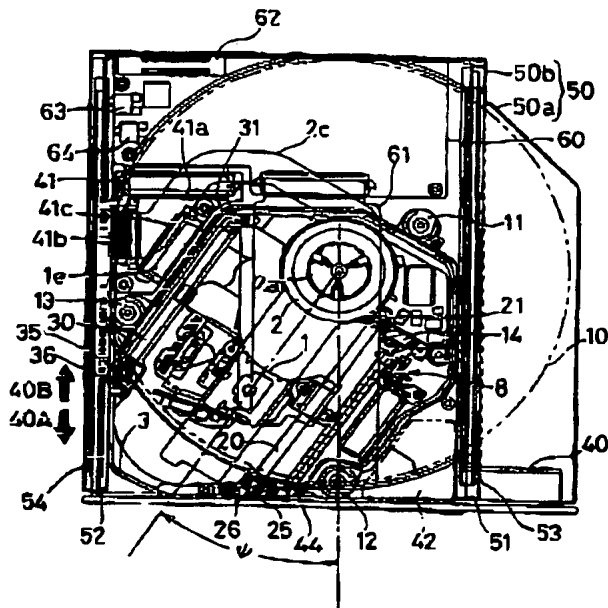
【圖10】



【图14】

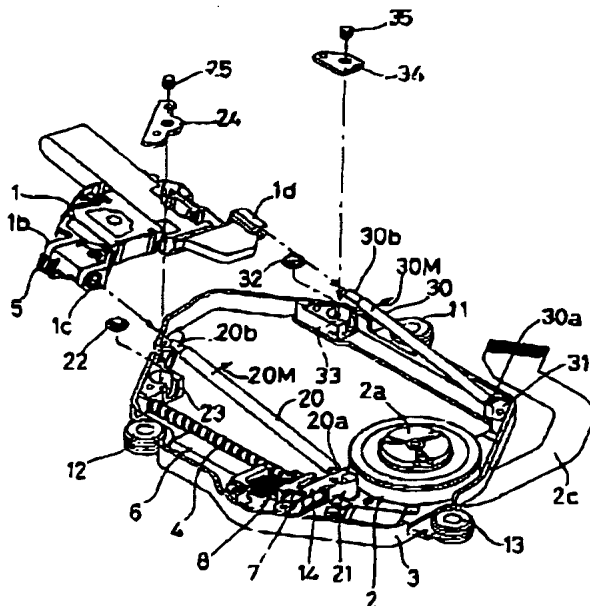


【図11】

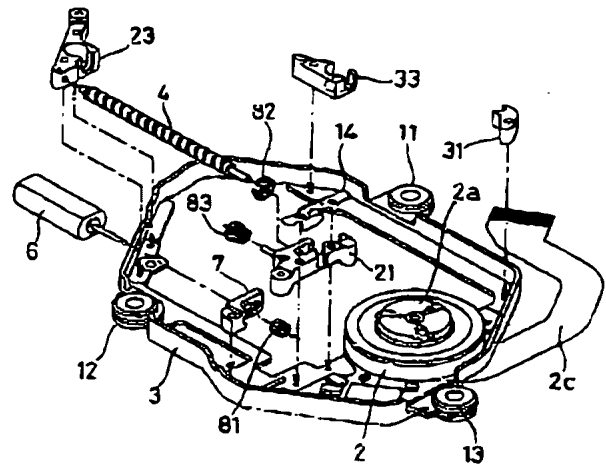


- 40.....トレ
 41.....中継基板
 42.....トレイジェクト手段
 50.....外装体
 60.....メイン基板
 61.....駆動部材

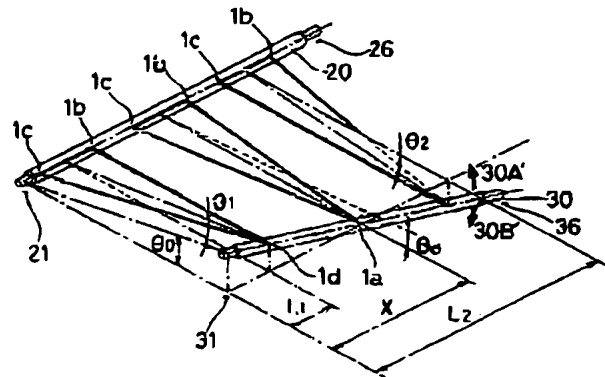
【図13】



【図12】



【図15】



(72)發明者 麻生 淳也

NSDOCID: 91 NS. 3570-1-A